

Perencanaan Produksi Agregat Dengan Metode Goal Programing

Mastiadi Tamjidillah¹

Abstract - A Production planning is very important to all activities in manufacturing company. For a company producing a variety of product the production planning will be complicated. In this case it's necessary to make an aggregate production planning. A Company has goals to achieve the products, although there differentiate between each other. Other wise, if needs to make a production planning that accommodate such goals.

Goal programming model can be used for aggregate production planning. This multi objective model can accommodate more than one goal which will be achieved by the company. Product demand forecasting is input for aggregate production planning. From this aggregate production planning, futhermore, disaggregation must be conducted, then it will be continued by raw material planning. The raw material planning is made by lot size each order economically.

The aim of goal programming model is to maximize profits, to minimize subcontract products amount, to minimize overtime labours cost and to minimize inventory amount. The results show that the goal programming model could accommodate three goals that will be achieved by the company, except that goal to maximize profit high goal is to minimize inventory amount. The comparison between planning and realitation show that the goal programming model could reduce the minimize overtime labours cost.

Keywords - Planning, Controlling, Production Aggregate, Goal programming Model

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Untuk mencapai perencanaan yang baik, berbagai teknik dan pendekatan sudah dikenal dan diaplikasikan di perusahaan-perusahaan. Akinc, U. dan Roodman, G.M. (1986), membuat kerangka baru untuk model persoalan aggregate production planning yang penekanannya pada flexibility untuk pilihan produksi yang digunakan, hubungan diantara pilihan dan struktur biaya yang relevan. Penulis menggunakan Bowmann's transportation untuk pemecahan masalah pada pendekatan aggregate production planning dengan kerangka large mixed integer programming. Silva, J.P., dkk (2000), menulis tentang model konstrain tenaga kerja untuk aggregate production planning dengan studi kasus pada Portuguese Building Material Company. Model aggregate production planning yang berhubungan dengan tingkat tenaga

kerja dengan overtime yang konstan sebagai gagasannya. Solusi yang diberikan model dapat mengurangi total biaya relevan dari perusahaan sebesar 8,1%.

Ciptomulyono, U. (1996), menulis tentang pendekatan model fuzzy goal programming dengan mengambil pengandaian bahwa penetapan besarnya tingkat aspirasi goal suatu objektif keputusan memenuhi sifat-sifat fuzzy. Sebagai implementasi- nya model diterapkan untuk aggregate production planning pada 5 jenis produk tekstil. Tujuan model yang dibuat untuk meminimumkan biaya produksi langsung, biaya turn over dan meminimumkan biaya penyimpanan. Lukitarini (1993), mengaplikasikan metoda goal linier untuk perencanaan produksi aggregate pada PG KPH Lawu. Dalam perencanaan produksi aggregate Lukitarini menggunakan target produksi perusahaan sebagai dasar untuk membuat perencanaan produksi

¹ Staff pengajar Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin

aggregate. Tujuan model yang dibuat Lukitarini untuk memaksimalkan keuntungan, minimasi biaya penyimpanan, minimasi fluktuasi tenaga kerja dan minimasi total jam lembur. Uslianti, S (2002) mencoba menerapkan perencanaan produksi yang berhirarki pada kayu olahan, dimana pencapaian solusi optimal akan tercapai jika dilakukan perubahan target profit dan target biaya overtime.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini penulis ingin memecahkan permasalahan yang terjadi dengan membuat perencanaan produksi aggregate untuk tiga jenis produk yang dihasilkan. Untuk mengakomodasikan tujuan-tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan yaitu memaksimalkan tingkat keuntungan perusahaan, meminimumkan biaya overtime tenaga kerja, meminimumkan jumlah produk subkontrak, dan meminimumkan jumlah inventory, maka rencana produksi aggregate yang dibuat menggunakan model Goal Programming, karena metode goal programming merupakan metode yang dapat digunakan untuk persoalan multi kriteria.

KAJIAN TEORITIS

Perencanaan produksi aggregate menurut Nasution (1999) adalah perencanaan yang dibuat untuk menyesuaikan kemampuan produksi dalam menghadapi permintaan pasar yang tidak pasti dengan mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja dan peralatan produksi yang tersedia sehingga ongkos total produksi dapat ditekan seminim mungkin. Kata aggregate menyatakan bahwa perencanaan dibuat pada tingkat kasar untuk memenuhi total kebutuhan semua produk yang akan dihasilkan dengan menggunakan sumber daya yang ada.

Menurut Schoeder (1994) Perencanaan aggregate berkaitan dengan pengimbangan antara suplai dan permintaan akan output dalam jangka waktu menengah, sampai dengan kurang lebih 12 bulan ke depan. Istilah aggregate mengandung arti bahwa perencanaan dilakukan untuk ukuran tunggal output yang menyeluruh, yang paling banyak atau beberapa kategori produk aggregate. Sasaran perencanaan aggregate adalah menetapkan tingkat output menyeluruh dalam jangka waktu pendek atau menengah untuk menghadapi permintaan yang berfluktuasi atau tidak pasti.

Dari pengertian di atas, perencanaan produksi aggregate mencerminkan strategi perusahaan dalam hal pelayanan kepada pelanggan, tingkat

inventory, tingkat produksi, jumlah tenaga kerja dan lain-lain. Perencanaan produksi aggregate merupakan jembatan yang menghubungkan antara peramalan permintaan dengan perencanaan kebutuhan bahan selama 6 bulan.

Perencanaan produksi aggregate berdasarkan sifatnya dibedakan menjadi dua, yaitu metode optimasi dan metode heuristik. Metode optimasi bersifat mampu memberikan hasil yang optimal, sedangkan metode heuristik memberikan hasil yang tidak mesti optimal namun cukup memuaskan. Dalam penelitian ini akan digunakan metode optimasi dengan menggunakan goal programming.

Goal Programming

Goal Programming (GP) merupakan pengembangan dari linear programming. Goal programming adalah salah satu teknik optimasi dengan tujuan ganda. Perbedaan antara goal programming dengan linear programming terletak pada struktur dan penggunaan fungsi tujuan. Dalam linear programming fungsi tujuannya hanya mengandung satu tujuan sementara dalam goal programming mempunyai multi objektif. Adapun perbedaan model pendekatan LP dibandingkan dengan GP sebagai berikut (Ciptomulyono, 1996) :

- Konseptualisasi fungsi objektif sebagai “goal”
- Penetapan prioritas dan pembobotan setiap goal dalam pencapaian objektif keputusan.
- Penambahan variabel deviasi yang mengukur pencapaian tingkat aspirasi goal yang telah ditetapkan.
- Perilaku terhadap fungsi kendala dalam model tidak selalu dipandang sebagai sistem kendala yang “strict”.

Istilah dan lambang yang biasa digunakan dalam GP (Hillier dan Lieberman, 1990) sebagai berikut:

- Decision Variables (variabel keputusan) yaitu seperangkat variabel yang tidak diketahui yang mana akan dicari nilainya. Lambangnya X_{ij} , dimana $j = 1, 2, \dots, n$.
- Right Hand Side values (RHS) atau nilai kanan yaitu nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya yang akan ditentukan kekurangan atau kelebihan penggunaannya yang dilambangkan dengan b_i .
- Goal (tujuan) yaitu keinginan untuk meminimumkan angka penyimpangan dari suatu nilai RHS pada suatu goal constraint tertentu yang dituangkan dalam suatu fungsi pencapaian (achievement function).
- Goal constraint/goal equation (kendala tujuan) yaitu suatu tujuan yang diekspresikan dalam

persamaan matematika yang memasukkan variabel simpangan.

- Preemptive priority factor, yaitu suatu sistem urutan yang memungkinkan tujuan-tujuan disusun secara ordinal dalam model GP. Dalam GP dilambangkan dengan p_k dimana $k = 1, 2, \dots, k$ dan k menunjukkan banyaknya tujuan dalam model. Sistem urutan menempatkan tujuan-tujuan dalam susunan dengan hubungan sebagai berikut :
- $P_1 > P_2 > \dots > P_k$ dimana P_1 merupakan tujuan yang paling penting, P_2 menunjukkan hubungan yang lebih kurang penting dan seterusnya.
- Deviation Variables (variabel simpangan) yaitu variabel-variabel yang menunjukkan penyimpangan negatif atau penyimpangan positif dari suatu nilai RHS kendala tujuan. Dalam GP variabel penyimpangan negatif dilambangkan dengan d_i^- dan variabel penyimpangan positif dilambangkan dengan d_i^+ , dimana $i = 1, 2, \dots, m$ dan m adalah banyaknya kendala tujuan dalam model.
- Differential Weight (bobot) yaitu timbangan matematis yang diekspresikan dengan angka kardinal dan digunakan untuk membedakan variabel simpangan i di dalam suatu tingkat prioritas k . Dalam GP dilambangkan dengan W_{ki} dimana $k = 1, 2, \dots, k$ dan $i = 1, 2, \dots, m$.
- Technological Coefficient (koefisien teknologi) yaitu nilai-nilai numerik yang menggunakan nilai b_i /unit untuk menciptakan X_j dalam GP dilambangkan dengan c_{ij} .

Dalam GP ada enam jenis kendala tujuan yang berlainan. Maksud setiap jenis kendala ditentukan oleh hubungannya dengan fungsi pencapaian (Mulyono, 1999). Tabel 2.1 berikut ini menunjukkan enam jenis kendala tujuan tersebut :

Persamaan pertama pada Tabel 2.1 maknanya serupa dengan kendala pertidaksamaan \leq dalam masalah program linier maksimasi. Persamaan kedua maknanya serupa dengan kendala pertidak-

daya yang diinginkan sama dengan b_i . Hal ini serupa dengan kendala persamaan dalam linier programming (LP), tetapi tidak menempel pada solusi karena dimungkinkan adanya penyimpangan negatif dan positif. Jika kendala persamaan dianggap perlu dalam perumusan model GP, ia dapat dimasukkan dengan menempatkan sebuah artificial variable d_i^+ seperti pada persamaan keenam. Persamaan ketiga dan keempat memperbolehkan adanya penyimpangan positif dan negatif dari nilai RHSnya. Dalam kendala LP tidak ada pembanding untuk kedua persamaan tersebut.

Bentuk-bentuk pencapaian sasaran yang dikehendaki dalam GP dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini :

Tabel 2.2 Bentuk-bentuk Pencapaian Sasaran

Pembatas Sasaran		
Minimasi	Sasaran	Sasaran dicapai jika
d_i^-	Minimumkan penyimpangan di bawah sasaran	$d_i^- = 0; d_i^+ \geq 0$
d_i^+	Minimumkan penyimpangan di atas sasaran	$d_i^- \geq 0; d_i^+ = 0$
$d_i^- + d_i^+$	Minimumkan penyimpangan di bawah dan di atas sasaran	$d_i^- = 0; d_i^+ = 0$

Jika penyimpangan di atas sasaran merupakan kondisi yang diinginkan maka yang diminimumkan dalam fungsi tujuan adalah d_i^- , sedangkan d_i^+ akan diminimumkan dalam fungsi tujuan jika kondisi di bawah sasaran yang dikehendaki. Jika penyimpangan di atas dan di bawah sasaran tidak dikehendaki, maka yang diminimumkan adalah $d_i^- + d_i^+$. Untuk membuat model goal programming dari suatu masalah asumsi-asumsi harus dipenuhi.

Apabila asumsi-asumsi tersebut tidak dapat

Tabel 2.2 Bentuk-bentuk Pencapaian Sasaran

Pembatas Sasaran		
Minimasi	Sasaran	Sasaran dicapai jika
d_i^-	Minimumkan penyimpangan di bawah sasaran	$d_i^- = 0; d_i^+ \geq 0$
d_i^+	Minimumkan penyimpangan di atas sasaran	$d_i^- \geq 0; d_i^+ = 0$
$d_i^- + d_i^+$	Minimumkan penyimpangan di bawah dan di atas sasaran	$d_i^- = 0; d_i^+ = 0$

samaan \geq pada masalah program linier minimasi. Persamaan ketiga, keempat dan kelima semuanya memperbolehkan penyimpangan 2 arah tetapi persamaan kelima mencari penggunaan sumber

dipenuhi, maka goal programming bukan merupakan model yang cocok untuk memecahkan permasalahan tersebut. Adapun asumsi-asumsi

yang digunakan dalam goal programming menurut Mulyono (1999) sebagai berikut :

1. Additivitas dan linieritas
2. Divisibilitas
3. Terbatas
4. Kepastian dan periode waktu statis

Langkah pertama dalam membangun model matematis pengambilan keputusan adalah memisahkan variabel keputusan yaitu parameter-parameter yang dapat dikendalikan dan menentukan hasil keputusan. Kemudian diikuti dengan formulasi semua tujuan yang ditentukan oleh :

- Keinginan pengambil keputusan
- Keterbatasan sumber daya
- Batasan-batasan yang lain, baik secara eksplisit maupun implisit membatasi pemilihan variabel keputusan.

Bentuk umum model Goal Programming Pre-emptive sebagai berikut :

Fungsi Tujuan :

Minimumkan $a(d^-, d^+) = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_k)$

Subject to :

$$g_j(x) \begin{cases} \geq \\ = \\ \leq \end{cases} b_i$$

$$f(x) + d^- - d^+ = \hat{f}$$

$$d^+, d^-, \bar{x} \geq 0$$

Langkah-langkah perumusan goal programming melalui beberapa tahapan berikut ini :

- Penentuan variabel keputusan
Variabel keputusan yang tidak diketahui dinyatakan dengan jelas. Makin tepat definisi variabel keputusan, semakin mudah untuk memodelkannya.
- Pernyataan sistem kendala
Merupakan penentuan nilai kanan dan koefisien teknologi serta variabel keputusan yang diikuti sertakan dalam kendala. Jenis penyimpangan untuk RHS perlu diperhatikan apakah satu arah atau dua arah.
- Penentuan prioritas utama
Merupakan penentuan urutan tujuan-tujuan. Urutan-urutan ini dapat diperoleh dari preferensi individu.
- Pernyataan tujuan.
Merupakan penentuan urutan tujuan-tujuan.
- Pernyataan kendala.

Pada penelitian ini perubahan yang akan dilakukan adalah perubahan nilai kanan fungsi-fungsi batasan dan perubahan target tujuan yang ingin dicapai.

METODELOGI PENELITIAN

Dalam metodologi penelitian akan diuraikan secara rinci seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung. Uraian disajikan dalam bentuk tahapan yaitu :

1. Identifikasi masalah, penetapan tujuan dan manfaat penelitian
2. Studi kepustakaan
3. Pengumpulan data
4. Pengembangan model
5. Pengolahan data
6. Analisa dan interpretasi
7. Kesimpulan dan saran

Tahapan yang dilalui memiliki keterkaitan secara sistematis, sebab output dari tahapan sebelumnya merupakan input bagi tahapan selanjutnya. Oleh karena itu setiap tahapan harus dilalui dengan teliti dan penuh koreksi menurut diagram alur (flow chart) yang dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Kuisisioner (Hasil olahan)

Data kuisisioner diperoleh dari hasil penyebaran kuisisioner ke bagian produksi, bagian bahan baku, bagian logistik, pimpinan dan wakil pimpinan perusahaan. Skala penilaian tingkat kepentingan yang digunakan adalah bilangan mulai 1 sampai dengan 9, semakin besar nilai yang diberikan, maka semakin penting prioritas yang dinilai tersebut. Makna dari skala penilaian sebagai berikut :

- 1 = Sangat tidak penting
- 3 = Tidak penting
- 5 = Biasa saja
- 7 = Penting
- 9 = Sangat penting
- 2, 4, 6, 8 = Tingkat kepentingannya ialah makna antara batas atas dan batas bawahnya.

Tabel-tabel dibawah menyatakan agregasi dan

Tabel 4.2 Jumlah Hari Kerja

Bulan	Jumlah Hari Kerja		Total
	Senin-Jum'at	Sabtu	
Januari	23 hari	4 hari	27 hari
Februari	20 hari	4 hari	24 hari
Maret	21 hari	5 hari	27 hari
April	22 hari	4 hari	26 hari
Mei	22 hari	5 hari	27 hari
Juni	21 hari	4 hari	25 hari

Bulan	Kapasitas Jam Orang	
	Regular	Overtime
Januari	19796 Jam	5252 Jam
Februari	19796 Jam	4040 Jam
Maret	18685 Jam	5050 Jam
April	19796 Jam	5252 Jam
Mei	19796 Jam	5252 Jam
Juni	14948 Jam	5252 Jam

Tabel 4.4 Kapasitas Jam Mesin Regular dan Overtime

Bulan	Kapasitas Jam Mesin	
	Regular	Overtime
Januari	392 Jam	104 Jam
Februari	392 Jam	80 Jam
Maret	370 Jam	100 Jam
April	392 Jam	104 Jam
Mei	392 Jam	104 Jam
Juni	296 Jam	104 Jam

Tabel 4.5 Biaya Bahan Baku Per M³ (Tipis, Medium dan Tebal) (dalam Rp)

Produk	Bulan					
	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni
Tipis	1271200	1271200	1271200	1271200		1271200
Medium	1280280	1280280	1280280	1280280		1280280
Tebal	1271200	1271200	1271200	1271200		1271200

Tabel 4.6 Inventory Awal dari tiap Item Produk (M³)

Produk	Item	Inventory Awal (M ³)
Tipis (2.4mm)	Lembaran	0
	Lembaran	0
Medium (3.7mm)	Lembaran	0
	Lembaran	0
Tebal (5.2mm)	Lembaran	2,9
	Lembaran	1,8

Perencanaan Produksi Aggregate

Untuk perencanaan produksi aggregate digunakan model goal programming, koefisien-koefisien dan nilai kanan dari model diisi dengan menggunakan data untuk perencanaan produksi aggregate. Berdasarkan hasil penentuan prioritas, maka formulasi model secara matematis sebagai berikut :

Fungsi Tujuan

Minimumkan ($d_j^- + d_{18+t}^+ + d_{24+t}^+ + d_{30+t}^+ + d_{36+t}^+ + d_{43}^- + d_{44}^+ + d_{45}^- + d_{46}^+$)

Subject to :

Fungsi Tujuan Memaksimumkan Keuntungan (Profit)

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 HJ_i (XR_{it} + XO_{it} + XS_{it}) - \sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 cS_{it} (XS_{it}) - \sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 cm_{it} (XR_{it} + XO_{it}) - \sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 cr_t biXR_{it} - \sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 co_t biXO_{it} - \sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 c_{it} I_{it} + d_{43}^- - d_{43}^+ = TP$$

Fungsi Tujuan Meminimumkan Jumlah Produk Subkontrak

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 XS_{it} + d_{44}^- - d_{44}^+ = TSC$$

Fungsi Tujuan Meminimumkan Biaya Overtime Tenaga Kerja

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 co_t biXO_{it} + d_{45}^- - d_{45}^+ = TBO$$

Fungsi Tujuan Meminimumkan Jumlah Inventory

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^6 I_{it} + d_{46}^- - d_{46}^+ = TI$$

Rigid Constraint :

Kendala Keseimbangan Produksi

$$XR_{it} + XO_{it} + XS_{it} + I_{i(t-1)} - I_{it} + d_j^- = D_{it}$$

Kendala Kapasitas Jam Mesin

- Kapasitas Jam Mesin Regular

$$\sum_{i=1}^3 a_i X_{R_{it}} + d_{18+t}^- - d_{18+t}^+ = KMR_t$$

- Kapasitas Jam Mesin Overtime

$$\sum_{i=1}^3 a_i X_{O_{it}} + d_{24+t}^- - d_{24+t}^+ = KMO_t$$

Kendala Kapasitas Jam Orang

- Kapasitas Jam Orang Regular

$$\sum_{i=1}^3 b_i X_{R_{it}} + d_{30+t}^- - d_{30+t}^+ = KR_t$$

- Kapasitas Jam Orang Overtime

$$\sum_{i=1}^3 b_i X_{O_{it}} + d_{36+t}^- - d_{36+t}^+ = KO_t$$

$$X_{R_{it}}, X_{O_{it}}, X_{S_{it}}, I_{it}, d_j^-, d_{18+t}^-, d_{18+t}^+, d_{24+t}^-, d_{24+t}^+, d_{30+t}^-, d_{30+t}^+, d_{36+t}^-, d_{36+t}^+, d_{43}^-, d_{43}^+, d_{44}^-, d_{44}^+, d_{45}^-, d_{45}^+, d_{46}^-, d_{46}^+ \geq 0$$

Dalam proses optimasi dengan model goal programming ini digunakan software Quantitative System Version 3. Rangkuman hasil perencanaan aggregate mengenai rencana total produk yang akan diproduksi dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini :

Tabel 4.7 Rencana Total Jumlah Produk yang diproduksi

Bulan	Produk Plywood		
	Tipis	Medium	Tebal
Januari	65,8	252,5	85,9
Februari	66,0	229,5	85,9
Maret	66,2	255,1	85,9
April	66,4	256,5	85,9
Mei	66,5	287,4	85,9
Juni	66,7	253,8	85,9

Perencanaan Bahan Baku Logs

Permintaan bahan baku tiap-tiap item produk

diperoleh dengan mengalikan output disagregasi dengan pemakaian bahan baku tiap-tiap item yaitu untuk produk *Tipis* sebesar 1.4, *Medium* sebesar 1.41 dan *Tebal* sebesar 1.4. (Lihat tebal dibawah)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Goal yang ingin dicapai pada model yang dikembangkan ada 5 yaitu :

- Goal pertama adalah kendala sistem (KS).
- Goal kedua adalah memaksimumkan profit (MP).
- Goal ketiga adalah meminimumkan jumlah produk subkontrak (MJPS).
- Goal keempat adalah meminimumkan biaya overtime tenaga kerja (MBOTK).
- Goal kelima adalah meminimumkan jumlah inventory produk jadi (MJIPJ)

Perubahan urutan pencapaian tujuan dapat dilakukan dengan 23 skenario. Adapun urutan skenarionya sebagai berikut :

1. KS, MP, MJPS, MJIPJ, MBOTK.
2. KS, MP, MBOTK, MJPS, MJIPJ.
3. KS, MP, MBOTK, MJIPJ, MJPS.
4. KS, MJPS, MBOTK, MJIPJ, MP.
5. KS, MJPS, MJIPJ, MBOTK, MP.
6. KS, MJPS, MP, MBOTK, MJIPJ.
7. KS, MJPS, MBOTK, MP, MJIPJ.
8. KS, MJPS, MP, MJIPJ, MBOTK.
9. KS, MJPS, MJIPJ, MP, MBOTK.
10. KS, MP, MJIPJ, MJPS, MBOTK.
11. KS, MP, MJIPJ, MBOTK, MJPS.
12. KS, MBOTK, MP, MJPS, MJIPJ.
13. KS, MBOTK, MP, MJIPJ, MJPS.
14. KS, MBOTK, MJPS, MP, MJIPJ.
15. KS, MBOTK, MJPS, MP, MJIPJ.
16. KS, MBOTK, MJIPJ, MJPS, MP.
17. KS, MBOTK, MJIPJ, MP, MJPS.
18. KS, MJIPJ, MBOTK, MJPS, MP.
19. KS, MJIPJ, MBOTK, MP, MJPS.
20. KS, MJIPJ, MP, MBOTK, MJPS.
21. KS, MJIPJ, MP, MJPS, MBOTK.

Tabel 4.8 Rangkuman Hasil Rencana Bahan Baku

Metode	Jumlah	Jumlah Inventory	Total Cost
--------	--------	------------------	------------

Fixed Order Quantity (FC)
Lot for Lot (L4L)
Fixed Period Requiremen
Least Unit Cost (LUC)
Least Total Cost (LTC)
Part-Period Balancing (PI)
Wagner-Whitin Algorith

Tabel 4.9 Hasil Pencapaian Tujuan

Tujuan	Target	Pencapaian	Keterangan
Rigid Constraint	0	0	T
Maks. Profit	Rp 2.049.831.360,-	Rp 2.104.100.000,-	T
Min. Jumlah Produk Subkontrak	0	0	T
Min. Biaya Overtime Tenaga Kerja	Rp 81.866.560,-	Rp 30.147.452,-	T
Min. Jumlah Inventory Produk Jadi	0	29,58026 M ³	TT

Keterangan : T = Terpenuhi , TT = Tidak Terpenuhi

22. KS, MJIPJ, MJPS, MP, MBOTK.
23. KS, MJIPJ, MJPS, MBOTK, MP.

Penyelesaian perencanaan produksi aggregate menggunakan model goal programming dengan fungsi tujuan (goal) yang ingin dicapai dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan penjelasan berikut:

- Dari tabel dapat dilihat bahwa tujuan pertama yaitu rigid constraint dapat dipenuhi. Hal ini menunjukkan kendala-kendala dalam model yang telah ditetapkan mampu memberikan solusi yang fisibel terhadap tujuan yang diharapkan.
- Pada tujuan kedua perusahaan berusaha untuk mencapai tingkat profit semaksimal mungkin dengan menetapkan target profit selama horizon perencanaan sebesar Rp 2.049.831.360,-. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keuntungan yang dicapai mampu melebihi target yang ditetapkan.
- Pada tujuan ketiga yaitu meminimumkan jumlah produk subkontrak dapat dipenuhi. Ini disebabkan jumlah produk yang diproduksi dengan kapasitas subkontrak tidak ada. Manajemen perusahaan membuat kebijaksanaan melakukan lembur untuk mengatasi permintaan yang melebihi kapasitas regular.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Metode-metode lot size yang dapat memberikan total biaya minimum untuk perencanaan bahan baku logs adalah metode Least Unit Cost (LUC) dan Wagner-Whitin Algorithm (WW). Hanya saja perbedaan total biaya yang dihasilkan oleh metode-metode lot sizing tersebut tidak terlalu besar.
2. Perbandingan antara rencana dengan realisasi diperoleh hasil bahwa pencapaian tujuan memaksimalkan profit, meminimumkan jumlah produk subkontrak dan meminimumkan biaya overtime tenaga kerja baik rencana maupun realisasi dapat memenuhi tujuan tersebut. Sedangkan tujuan untuk meminimumkan jumlah inventory produk jadi baik rencana maupun realisasi tidak dapat memenuhi tujuan tersebut.
3. Perubahan target profit dengan menaikkan dan menurunkan target profit dari model awal sebesar 10% sampai dengan 20% tidak mengakibatkan perubahan yang berarti terhadap pencapaian tujuan untuk

memaksimalkan profit, akan tetapi mengakibatkan perubahan yang berarti terhadap pencapaian tujuan untuk meminimumkan jumlah inventory produk jadi. Pada pencapaian tujuan untuk meminimumkan jumlah produk subkontrak tidak terjadi perubahan yang berarti pada penambahan target profit sebesar 10% dari target awal. Sedangkan pada pencapaian tujuan untuk meminimumkan biaya overtime tenaga kerja terjadi perubahan yang berarti pada penambahan target profit sebesar 20% dari target awal.

4. Perubahan target biaya overtime tenaga kerja dengan perubahan target sebesar 100%, 90%, 70% dan 60% tidak mengakibatkan perubahan yang berarti terhadap pencapaian tujuan untuk memaksimalkan profit, meminimumkan jumlah produk subkontrak dan meminimumkan biaya overtime tenaga kerja. Akan tetapi untuk tujuan meminimumkan jumlah inventory produk jadi terjadi perubahan yang berarti yaitu pada perubahan target biaya overtime tenaga kerja sebesar 70% dan 60%.

Saran

Saran-saran yang dapat diberikan untuk peneliti lanjutan sebagai berikut :

1. Peramalan permintaan dapat dilakukan dengan menggunakan data permintaan tiap item produk sehingga hasil yang diperoleh lebih baik.
2. Perusahaan dapat menggunakan model goal programming untuk perencanaan produksi aggregate, sebab dapat mengakomodasikan beberapa tujuan yang ingin dicapai.
3. Untuk perencanaan bahan baku logs metode-metode lot sizing dapat digunakan jika perusahaan mempunyai pasokan bahan baku yang tetap.
4. Bagi peneliti lanjutan dapat melakukan perencanaan dengan menggunakan strategy jumlah tenaga kerja berfluktuasi dengan mengintegrasikan jumlah tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinc, U. and Roodman, G.M. (1986) *A New Approach to Aggregate Production Planning : Transactions, Industrial Engineering Research & Development*, Volume 18, Number 1, pp. 88 - 94.

ng, Y.L. (1995) *Quantitative System Version 3.0*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Ciptomulyono, U. (1996) *Model fuzzy goal programming untuk perencanaan produksi terpadu (Aggregate Production Planning)*, Jurnal IPTEK ITS, pp. 116 - 127.

Hillier, F.S and Lieberman, G.J. (1990) *Introduction to Operation Research*, Fifth Edition, McGraw-Hill, Inc.

Lukitarini (1993) *Perencanaan Metode Goal Linier Pada Perencanaan Produksi Aggregate di PT. KPH Lawu*, Skripsi, TI-ITS, Surabaya.

Mulyono, S. (1999) *Operations Research*, Edisi kedua, Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.

Nasution, A.H. (1999) *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Penerbit Guna Widya, Surabaya.

Scroeder, R.G. (1994) *Manajemen Operasi : Pengambilan Keputusan Dalam Fungsi Operasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Silva, J.P., Lisboa, J., and Huang, P. (2000) *A Labour-Constrained Model for Aggregate Production Planning*, International Journal Production Research, Volume 38, Number 9, pp 2143-2152.

Uslianti, S (2002) *Perencanaan produksi berhirarki produk olahan kayu di PT. Arga Tirta*